

**(54) METHOD AND DEVICE FOR POLISHING SEMICONDUCTOR SUBSTRATE**

(11) 1-216766 (A) (43) 30.8.1999 (19) JP

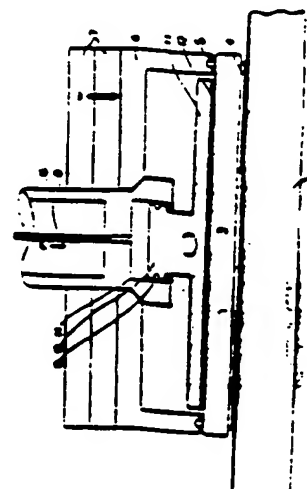
(21) Appl. No. 63-48564 (22) 12.11.99

(71) SHOWA DENKO K.K. (72) KOICHIRO HIRAYAMA

(51) Int. Cl.<sup>7</sup> B24B37 04.H01L21 304

**PURPOSE:** To polish a semiconductor wafer to high flatness by rotating a hard plate while uniformly pressing the whole face thereof from its back face via a rigid press plate.

**CONSTITUTION:** A fluid is fed under pressure into a cylinder 14 to press a press plate 11 of a rigid material via a piston 13, and the whole face of a glass plate 3 is uniformly pressed from its back fac. via a cushion sheet 12. Thereby, a semiconductor wafer 4 which is bonded to the glass plate 3 is uniformly pressed against a surface plate 1. In this condition, the press plate 11 is rotated via a shaft 8 sliding the semiconductor wafer 4 on the surface of the surface plate 1 to polish the semiconductor wafer by means of the abrasive cloth 2 of the surface plate 1 at a high flatness.



④ 公開特許公報(A)

平1-216768

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

B 24 B 37/04  
H 01 L 21/304

⑥ 発明の名称

⑦ 発明の要約

Z-7726-3C  
B-8831-5F

⑧ 公開 平成1年(1989)8月30日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑨ 発明の名称 半導体基板の研磨方法及びその装置

⑩ 特 願 昭63-43564

⑪ 出 願 昭63(1988)2月25日

⑫ 発 明 者 平 山 浩 一 郎 埼玉県秩父市大字下影森1505 昭和電工シリコン株式会社  
秩父事業所内

⑬ 出 願 人 昭和電工株式会社 東京都港区芝大門2丁目10番12号

⑭ 出 願 人 昭和電工シリコン株式会社 東京都港区芝公園2丁目3番4号

⑮ 代 理 人 弁護士 寺 田 賢

明 細 書

1 発明の名称

半導体基板の研磨方法及びその装置

2 特許請求の範囲

(1) 研磨プレートに半導体基板を装着し、定速上に張った研磨布面上で、該研磨プレートを回転駆動させる半導体基板の研磨方法において、研磨プレートの背面から、剛体からなるプレスプレートを介して該研磨プレート全面を均等に加圧しながら、該研磨プレートを回転させることを特徴とする半導体基板の研磨方法。

(2) 研磨プレートに半導体基板を装着し、定速上に張った研磨布面上で該研磨プレートを回転駆動させる半導体基板の研磨装置において、研磨プレートの背面に、研磨プレートとほぼ同一直径の剛体から成るプレスプレートを有し、該プレスプレートにはピストンを嵌合し、該ピストンに電合するシリンダー内に加圧流体を導入し、プレスプレートを介して研磨プレート全面を加圧し、かつ回転させる機構を有することと特徴したことを特

徴とする半導体基板の研磨装置。

3 発明の詳述を説明

(産業上の利用分野)

本発明は半導体基板(ウェーハ)の研磨方法および研磨装置にかかわるものである。

(従来の技術)

近年、半導体技術の進歩は目覚しく、半導体素子の大容量化、高信頼性化、作動の高速化が一般と進んできている。これら半導体素子に要求される具備条件を満たすには、半導体基板(ウェーハ)の品質向上がより一層求められるようになってい。半導体基板の品質は、その電気特性もさることながら、加工精度においても高精密仕上げが求められる。例へばシリコンウェーハを例にとれば表面の平坦度は3μm以下、ウェーハ全体のシリコン厚は6μm以下が要求されるようになっている。このような加工精度はウェーハ直径が大きくなればなる程達成は困難になってくるのが通例である。

一般に半導体ウェーハの研磨加工方法は、上述のとおり厳しい加工精度を要求されることから、

直径が充分大きく、表面の平坦な2枚の定盤の間にウェーハを挟み、定盤を回転せよとながらウェーハを定盤面に貼った研磨面に磨くことにより行われている。通常は研磨速度を向上させるため、充分大きな直径の定盤に複数のウェーハを挟んで研磨するが、定盤の直径が大きくなり、ウェーハ自身の直径が大きくなるに連れて、ウェーハ全面を均一に研磨することも困難となってくる。

上記のようなウェーハの表面研磨加工の問題点を解決するため、従来の厚さが充分薄い硬質ガラスのプレートにウェーハを磨着し、該プレートの背面部を背面から加圧し、プレートを介してウェーハを押しつけながら研磨面を磨く方式がとられていた。その一例を示せば第2図のとおりである。第2図において1は直径が充分に大きく表面が平滑な定盤であり、その表面には研磨布(クロス)2が貼ってある。この定盤上には厚さの充分薄い硬質ガラスからなるガラスプレート3が有り、ガラスプレート面の定盤と対向する面に

理となる。このためウェーハ4の研磨状態は第3図(a)示すごとく、第3図(b)でガラスプレート3の外周部に位置した箇所が薄くなり、ガラスプレート3の内周部に位置した箇所が厚くなり、ウェーハ全面の厚さが均一にならない問題点が生じる。

この原因からなるガラスプレート3のせりを返正するため、シャフト8内に冷却水配管9及び10を設置して冷却水を循環させ、ガラスプレート3の裏面を冷却しているが、均一に冷却することが困難であり、厚さの均一なウェーハは得られない。ウェーハ直径が大きくなるに伴って厚さの不均一性も大きくなり、均一な特性の半導体素子作製の妨げとなっている。ちなみに、最近の高密度集積回路用の直径6インチのシリコンウェーハではウェーハの平坦度 T.T.V. (Total Thickness Variance) は5  $\mu$ m 以下である。

本発明の目的はウェーハの厚み平坦度が6インチウェーハで5  $\mu$ m 以下となるような超精密研磨装置を提供するとともにそのための研磨装置を提供しようとするものである。

は半導体ウェーハ4が磨着されている。ガラスプレート3の上にはガラスプレート3の裏面3aにあってオリング3bを介して複数のトップリング6が設けられている。トップリング6は材質がステンレス鋼からなり、上部に加圧用のヘッドクォーリット7が設けられている。トップリング6の中心にはシャフト8が組合してあり、シャフト8の両端は駆動刀によりガラスプレート3に嵌められ、ガラスプレート3が回転することにより、ガラスプレート3に磨着された半導体ウェーハ4が研磨クロス2面上を磨き、ウェーハの研磨が行われる機構になっている。

(発明が解決すべき課題)

前記第2図に示すような研磨方法においては、研磨加工中に研磨クロス2とウェーハ4との摩擦により発熱し、この熱がガラスプレート3に伝わってガラスプレート3にせりが生じてくるようになる。この際、ガラスプレート3はその裏面3aで加圧されているため、せりの様子は徐々に変われば第2図の如く、中心部が上凸の状

(課題を解決するための手段)

前記の課題を解決するため、本発明では半導体ウェーハを貼付した硬質プレートの背面から、均一からなるプレスプレートを介して該硬質プレート全面を均等に加圧し、しかる状態で硬質プレートを回転させることにより、厚さの均一なウェーハを得るようにしたものである。

また、かかる研磨装置を達成するため、3元研削による研磨装置は半導体ウェーハを貼付した硬質プレートの背面に、硬質プレートとほぼ同一直径の筒状からなるプレスプレートを配置し、該プレスプレートにはピストンを組合し、該ピストンにシリンダーを組合せてシリンダー内に加圧油を注入し、ピストンを介してプレスプレートで硬質プレートを押し付けながら硬質プレートを回転せよとくに磨いた研磨装置を提供するものである。

以下、図面に基づいて本発明を説明する。

第1図は本発明による半導体ウェーハ研磨装置の一実施形態を示す説明図である。

図に於いて、直径が十分に大きく表面が平滑な直径1の表面には研磨布(クロス)2が貼ってある。この直径1上には厚さが充分厚い圧入ガラスから成るガラスプレート3があり、ガラスプレート面の直径1と対向する面には、半導体ウェーハ4が設置されている。ガラスプレート3の背面には研磨布又はゴム製のクッションシート12を介してプレスプレート11がガラスプレート3の全面にわたって接触するように、ガラスプレート3とほぼ同じ直径を有することく配置してある。プレスプレート11は、その中心部を凹入してプレート全面に圧力が伝達できるよう硬い剛体から成ることが必要である。プレスプレート11は研磨の凹使用する水や薬液に対して充分な耐蝕性が要求されることから、通常はステンレス鋼製を採用する。

プレスプレート11の中心部にはピストン13が組合され、シールリング15を介してシャフト8内に設けられたシリンダー14に組合してある。シリンダー14には流体導入管16が接続され、

図のプレスプレートを用いて、ガラスプレート全面を凹入することにあるが、従来の研削であるガラスプレートの周辺部を凹入する手段と併用しても良い。図1に於いては周辺部凹入と併用した場合の態様を示している。この場合は周辺部凹入と中心部凹入の圧力を調整することにより、より均一な厚さの研磨が可能となり、ウェーハの直径が大きくなった場合、或は多数枚のウェーハをセットし同時に研磨する場合に特に有効である。ちなみに直径125mmのシリコンウェーハをガラスプレート3に5枚積層して同時研磨する際、ガラスプレート3が硬質ガラス製で直径485mm、厚さ19mmであるとき、SUS304製の直径440mm、厚さ20mmのプレスプレート11を使用して、ガラスプレート3の内面と周辺部を凹入する場合につき、トップリング6に掛かるアッドウェイト7つ荷重W、およびプレスプレート11に掛かる圧力Pとウェーハの干渉度Fとの関係を測定したところ第4図のような結果が得られた。図に於いて「外すり」とはガラスプレート3の外周部に位置

凹入された空気、水、油等の流体を導入して凹入できるように構成してある。

#### (作用)

今、シリンダー14内に凹入流体を導入すると、圧力はピストン13を介してプレスプレート11に伝わり、プレスプレート11が剛体製であることから、圧力はクッションシート12を介してガラスプレート3の全面に伝わり、ガラスプレート3に設置された半導体ウェーハを均一に凹入に凹削する結果となる。このような状態のもので、シャフト8を回転させると、シャフト8に組合されたプレスプレート11も回転し、摩擦力によりガラスプレート3も回転してガラスプレート3に設置された半導体ウェーハは直径3の表面を凹削し、研磨加工が行われる。本発明によれば、ピストン13を押下げる凹入流体の圧力を適宜に調整することによりガラスプレート3のたわみを強制的に除去できるので、ウェーハの研磨厚さのばらつきを最小限に抑えることが可能となる。

本発明の要旨はガラスプレートの背面から凹削

していた部分のウェーハ厚さが薄くなるように研磨された状態を指し、「内すり」とはガラスプレートの中心部に位置していた部分のウェーハ厚さが薄くなるように研磨された状態を指す。図4図からアッドウェイト7の荷重Wとプレスプレート11による押圧を適正に選択することにより、凹削にわたる厚さの均一なウェーハが得られることが判かる。

#### (実施例)

第1図に示す研削装置を使用し、直径130mmのシリコンウェーハを研磨した。ウェーハはガラスプレート3表面に5枚積層し、アッドウェイト7として300kg、プレスプレート圧力として $1.0 \text{ kg/cm}^2$ を加えて研磨した。ウェーハの干渉度(TTV)を測定したところ、ウェーハ50枚の干渉度で従来の場合とは $TTV_{avg} = 4.1 \mu\text{m}$ であるのに対し、本発明による方法では $TTV_{avg} = 2.2 \mu\text{m}$ であった。

#### (発明の効果)

本発明による研削装置を使用して、本発明の研

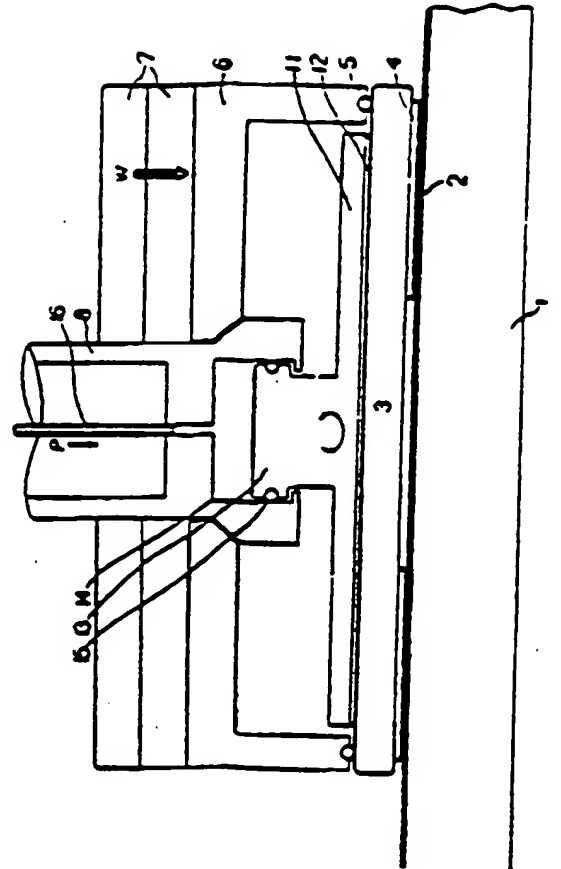
磨万法に従って研磨すれば、高度に平直度を有する半導体ウェーハの研磨が可能となる。その平直度は直径6インチのウェーハについてT.T.Vが5  $\mu$ mも可能となり、高品質の半導体素子用のウェーハを高収率で得られるようになるので経済的効果もきわめて大きい。

#### 4. 図面の簡単な説明

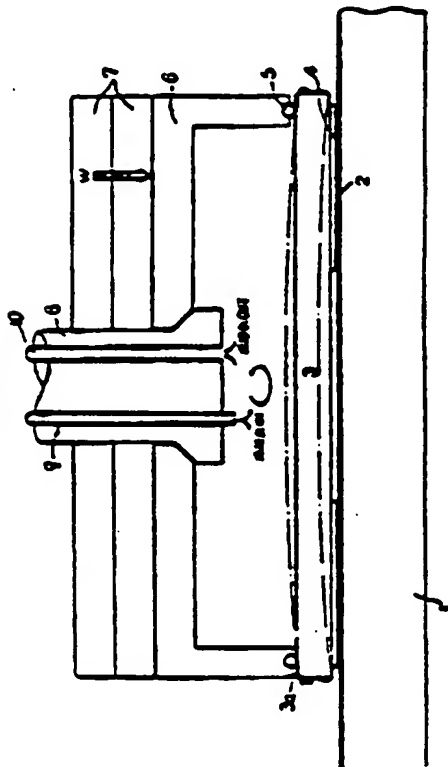
第1図は本発明のウェーハ研磨装置の概略を説明する図、第2図は従来のウェーハ研磨装置の概略を説明する図、第3図(a)はガラスプレートにウェーハを固定したところの図、第3図(b)は第2図に示す従来のウェーハ研磨装置で研磨したウェーハの厚さを示す断面図、第4図は本発明における所定とウェーハの平直度との関係を示す図である。

1…定盤、2…研磨布(クロス)、3…ガラスプレート、4…半導体ウェーハ、5…トップリング、7…デッドウェイト、8…シャフト、11…プレスプレート、12…クッションシート、13…ピストン、14…シリンダー、15…加圧流体導入パイプ。

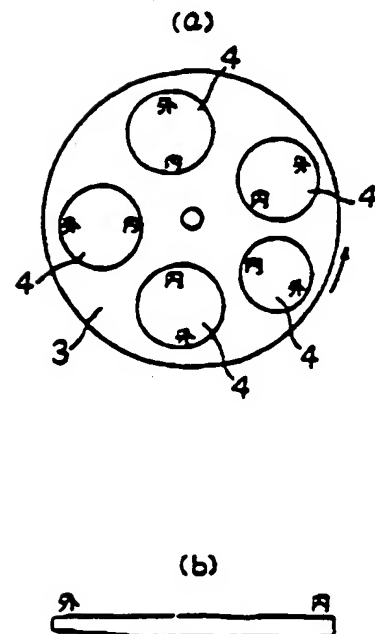
第1図



第2図



第3図



第4図

